

(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

(12) Offenlegungsschrift

(11) DE 3522370 A1

(51) Int. Cl. 4:

F25J 3/02

(21) Aktenzeichen: P 35 22 370.7

(22) Anmeldetag: 22. 6. 85

(43) Offenlegungstag: 2. 1. 87

(71) Anmelder:

Linde AG, 6200 Wiesbaden, DE

(72) Erfinder:

Kumann, Paul, Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Sinz, Heinz,  
Dipl.-Ing., 8000 München, DE

(54) Verfahren zum Abtrennen leichter Komponenten aus einem Gasgemisch

Es wird ein Verfahren zum Abtrennen leichter Komponenten aus einem Gasgemisch durch eine zweistufige Tieftemperaturrektifikation vorgeschlagen. Die Rektifikation wird bei zwei Druckstufen durchgeführt. Die in die Rektifikationsstufen einzuspeisenden Ströme, insbesondere Flüssigkeitsströme, werden mindestens teilweise arbeitsleistend entspannt.

DE 3522370 A1

DE 3522370 A1

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Abtrennen leichter Komponenten aus einem Gasgemisch durch eine zweistufige Tieftemperaturrektifikation, von denen die zweite Stufe bei niedrigerem Druck als die erste Stufe arbeitet, wobei der bei niedrigerem Druck arbeitenden Rektifikationsstufe die leichter siedenden Komponenten als gasförmiges Kopfprodukt und die schwerer siedenden Komponenten als flüssiges Sumpfprodukt entnommen werden und das flüssige Sumpfprodukt auf einen höheren Druck gepumpt und angewärmt wird, und wobei ferner die in die Rektifikation einzuspeisenden Ströme mindestens teilweise auf den Druck der jeweiligen Rektifikationsstufe entspannt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Entspannung der in die Rektifikationsstufen einzuspeisenden Ströme mindestens teilweise arbeitsleistend erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Teil der in flüssiger Form einzuspeisenden Ströme arbeitsleistend entspannt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Entspannung in rückwärts laufenden Pumpen durchgeführt wird.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Abtrennen leichter Komponenten aus einem Gasgemisch durch eine zweistufige Tieftemperaturrektifikation, von denen die zweite Stufe bei niedrigerem Druck als die erste Stufe arbeitet, wobei der bei niedrigerem Druck arbeitenden Rektifikationsstufe die leichter siedenden Komponenten als gasförmiges Kopfprodukt und die schwerer siedenden Komponenten als flüssiges Sumpfprodukt entnommen werden und das flüssige Sumpfprodukt auf einen höheren Druck gepumpt und angewärmt wird, und wobei ferner die in die Rektifikation einzuspeisenden Ströme mindestens teilweise auf den Druck der jeweiligen Rektifikationsstufe entspannt werden.

Ein Verfahren dieser Art, das beispielsweise bei der Abtrennung von Stickstoff aus stickstoffhaltigem Erdgas eingesetzt werden kann, ist aus der DE-PS 21 22 707 bekannt. Dabei wird das stickstofffreie Erdgas zunächst bei einem mittleren Rektifikationsdruck in Stickstoff und unreines Methan zerlegt und anschließend in einer Niederdruckrektifikation weiter in im wesentlichen reinen Stickstoff und im wesentlichen reines Methan zerlegt. Das bei niedrigem Druck abgezogene Methan, das das gewünschte Verfahrensprodukt darstellt und schließlich bei einem relativ hohen Druck in ein Pipeline-System abgegeben werden soll, wird dabei in günstiger Weise im flüssigen Zustand auf den Abgabedruck gepumpt und danach verdampft. Um die Verdampfung gegen abzukühlende Verfahrensströme sicherzustellen, darf dabei ein bestimmter Druck nicht überschritten werden. Wird das Methan schließlich bei einem höher liegenden Enddruck benötigt, ist noch eine Nachverdichtung des verdampften Methans erforderlich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der eingangs genannten Art so auszustalten, daß die Methanfraktion unter einem höheren als dem bislang möglichen Druck abgegeben werden kann. Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Entspannung der in die Rektifikationsstufen einzuspeisenden Ströme

mindestens teilweise arbeitsleistend erfolgt.

Beim erfindungsgemäßen Verfahren werden insbesondere die in flüssiger Form in die Rektifikation einzuspeisenden Ströme arbeitsleistend entspannt. Während die Entspannung konventionell durch einfache Drosselung erfolgt, wird dies erfindungsgemäß unter Arbeitsleistung durchgeführt. Dadurch wird dem System im Tieftemperaturteil Kälte zugeführt. Dies hat wiederum zur Folge, daß die in der zweiten Stufe der Rektifikation anfallende Sumpffraktion bei höherem Druck wieder verdampft werden kann als bei der üblichen Verfahrensweise mit einer einfachen Drosselentspannung.

In einer speziellen Ausgestaltung der Erfindung kann die Entspannung in rückwärts laufenden Pumpen durchgeführt werden.

Einen weiteren Vorteil bietet das erfindungsgemäße Verfahren dadurch, daß bei bestehenden Anlagen auch im Fall eines nachlassenden Rohgasdrucks durch Auswechseln der üblichen Drosseln durch rückwärts laufende Pumpen der geforderte Enddruck noch länger erzielt werden kann.

Weitere Einzelheiten der Erfindung werden nachfolgend anhand eines in der Figur schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert.

Über Leitung 1 wird ein gegebenenfalls schon vorbehandeltes stickstoffhaltiges Erdgas unter Druck herangeführt und im Wärmetauscher 2 soweit abgekühlt, daß es in flüssiger Phase bzw. überkritisch vorliegt. Über Leitung 3 wird es einer rückwärts laufenden Pumpe 4 zugeführt, in der es auf den Druck der Mitteldruck-Rektifiziersäule 5 entspannt wird. Dieser Druck kann beispielsweise zwischen 25 und 30 bar liegen. Im Sumpf der Säule 5 fällt eine unreine Methanfraktion an, die über Leitung 6 abgezogen und nach Unterkühlung im Wärmetauscher 7 gegen anzuwärmende Verfahrensströme in den mittleren Bereich einer Niederdruckrektifikationssäule 8 entspannt wird. Die Entspannung in die bei einem Druck von etwa 1,5 bar betriebene Säule 8 erfolgt ebenfalls in einer rückwärts laufenden Pumpe 9. Am Kopf der Säule 5 fällt Stickstoff an, der im durch den Sumpf der Säule 8 gekühlten Kopfkondensator kondensiert und über Leitung 10 abgezogen wird. Ein Teilstrom 11 wird als Rücklauf auf die Säule 5 aufgegeben, der Rest wird nach Unterkühlung im Wärmetauscher 12 als Rücklaufflüssigkeit auf den Kopf der Säule 8 entspannt. Diese Entspannung kann wiederum in einer rückwärts laufenden Pumpe 13 durchgeführt werden. In der Säule 8 wird als Kopfprodukt reiner Stickstoff gewonnen, der über Leitung 14 abgezogen und nach Erwärmung in den Wärmetauschern 12, 7 und 2 als Restgas abgegeben wird. Im Sumpf der Säule 8 fällt im wesentlichen reines Methan an, das über Leitung 15 abgezogen, in der Pumpe 16 auf einen gewünschten Abgabedruck gepumpt und danach in den Wärmetauschern 7 und 2 verdampft und angewärmt wird. Die bei den arbeitsleistenden Entspannungen 4, 9 und 13 gewonnene Energie kann durch geeignete Getriebe beispielweise für die Pumpe 16 genutzt werden.

In vielen Fällen ist es ausreichend, nur einen Teil der Entspannungen 4, 9 und 13 arbeitsleistend durchzuführen. Insbesondere bietet sich häufig eine arbeitsleistende Entspannung des über Leitung 3 herangeführten Einsatzgases an.

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(H1573)

URHEB

Nummer:  
Int. Cl.4:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

35 22 370  
F 25 J 3/02  
22. Juni 1985  
2. Januar 1987

